

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-120776

(43)Date of publication of application : 28.04.1994

(51)Int.Cl.

H03H 17/02

H03H 17/06

(21)Application number : 04-270118

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 08.10.1992

(72)Inventor : MATSUDA KEISUKE
NAKAMURA KAZUHIRO

(54) SAMPLING FREQUENCY CONVERTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To cope with even the asynchronous timing of an input/ output sampling frequency by performing conversion between arbitrary sampling frequencies with one filter coefficient.

CONSTITUTION: This converter is provided with a storage means 101 where a certain number of input digital signals having a first sampling frequency are held and a digital low pass filter (FIR filter) 102 which takes out input digital signals from the position, which is determined by the input/output sampling frequency ratio of the storage means 101, by the tap length and multiplies the first sampling frequency by (n) ((n) is a certain fixed value) to perform interpolation. Further, a linear interpolation means 103 which improves the accuracy of an output digital signal sample value having a second sampling frequency is provided. The input digital signal is inputted at the timing of the first sampling frequency, and the output digital signal is outputted at the timing of the second sampling frequency, and conversion between arbitrary input/output sampling frequencies is performed. A means which updates the input/output sampling frequency ratio is added to realize asynchronous coupling.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.09.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (JP) (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-120776

(43)公開日 平成6年(1994)4月28日

(51)IntCl. ⁴	発明記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
H 03 H 17/02	A 7037-5 J			
17/06	A 7037-5 J			

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号	特願平4-270118	(71)出願人	00000521 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地 松田圭右 神奈川県横浜市長北区鶴島東四丁目3番1号 松下通商工業株式会社内
(22)出願日	平成4年(1992)10月8日	(72)発明者	松田圭右 中村一啓 神奈川県横浜市長北区鶴島東四丁目3番1号 松下通商工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 蔵合 正博

(54)【発明の名称】 標本化周波数変換装置

(57)【要約】

【目的】 1つのフィルタ係数で任意の標本化周波数間の交換を可能とし、入出力標本化周波数のタイミングが非同期の場合にも対応できるようにする。

【構成】 第1の標本化周波数を有する入力デジタル信号を一定数保持する記憶手段101と、記憶手段101の入出力標本化周波数比によって決められる位置からタップ長分だけ入力デジタル信号を取り出し、第1の標本化周波数をn倍して(nはある固定値)補間するデジタルローパスフィルタ(FIRフィルタ)102と、第2の標本化周波数を有する出力デジタル信号標本値の精度を高める直線補間手段103とを備え、第1の標本化周波数のタイミングで入力デジタル信号を入力し、第2の標本化周波数のタイミングで出力デジタル信号を出力して、任意の入出力標本化周波数間の交換を行なう。入出力標本化周波数比を更新する手段を付加することにより、非同期結合が可能になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の標本化周波数を有する入力デジタル信号を一定数保持する記憶手段と、前記記憶手段の出力から標本化周波数比によって決められる位置からタップ長分だけ入力デジタル信号を取り出し、第1の標本化周波数をn倍して(nはある固定値)補間するデジタルローパスフィルタと、第2の標本化周波数を有する出力デジタル信号標本値の精度を高める直線補間手段とを備え、第1の標本化周波数のタイミングで入力デジタル信号を入力し、第2の標本化周波数のタイミングで出力デジタル信号を出力し、任意の入出力標本化周波数間の交換を行なう標本化周波数変換装置。

【請求項2】 非同期結合を可能にするために入出力標本化周波数比を更新する手段を備えた請求項1記載の標本化周波数変換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、第1の標本化周波数を有する入力デジタル信号を第2の標本化周波数を有する出力デジタル信号に変換するための標本化周波数変換装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 オーディオ信号等のアナログ信号をサンプリングしてデジタル信号に変換する時の標本化周波数Fsは、使用メディアによって異なっている。例えば、NTSC方式のTV信号に対応した音声信号の標本化周波数は44.056kHz、CDの標本化周波数は44.1kHz、衛星放送Aモード音声信号の標本化周波数は32kHz、同Bモード音声信号の標本化周波数は48kHzとなっている。

【0003】 一般に、これらの標本化周波数の異なるメディア間の相互接続をする場合には、標本化周波数の変換を行なわなければならない。

【0004】 図5は従来の標本化周波数変換装置の構成を示しており、M/N法と呼ばれる方法を利用して、1の入出力標本化周波数比によって決められる位置からタップ長分だけ入力デジタル信号を取り出し、第1の標本化周波数をn倍して(nはある固定値)補間するデジタルローパスフィルタ(FIRフィルタ)102と、第2の標本化周波数を有する出力デジタル信号標本値の精度を高める直線補間手段103とを備え、第1の標本化周波数のタイミングで入力デジタル信号を入力し、第2の標本化周波数のタイミングで出力デジタル信号を出力して、任意の入出力標本化周波数間の交換を行なう。入出力標本化周波数比を更新する手段を付加することにより、非同期結合が可能になる。

【0005】 M: N = Fs1 : Fs2
ただし、Fs1は入力標本化周波数
Fs2は出力標本化周波数
M, Nは整数
【0006】 このように、上記従来の標本化周波数変換装置でも、第1の標本化周波数から第2の標本化周波数

への変換をすることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の標本化周波数変換装置では、オーバーサンプリングされたときの標本化周波数は、第1および第2の標本化周波数の最小公倍数となるため、図5におけるオーバーサンプリングフィルタ501の次数Nは、第1および第2の標本化周波数の組み合わせ分だけ存在し、またそれに対応した数だけフィルタ係数を用意する必要があるので、任意の標本化周波数間での変換は事実上不可能であった。

【0008】 本発明は、このような従来の問題を解決するものであり、1つのフィルタ係数で任意の標本化周波数間の交換を可能とし、入出力標本化周波数のタイミングが非同期の場合にも対応できる優れた標本化周波数変換装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、入力デジタル信号を記憶する手段と、第1の標本化周波数を有する入力デジタル信号をn倍して補間するデジタルローパスフィルタと、第2の標本化周波数を有する出力デジタル信号標本値の精度を高める直線補間手段とを備えたものである。

【0010】

【作用】 したがって、本発明によれば、直線補間手段による間引きをすることによって、前段のデジタルローパスフィルタの係数を1つに固定しても精度良く出力デジタル信号を求めることができ、任意の標本化周波数間の交換ができるという効果を有する。さらに入力デジタル信号を記憶する手段を備えることによって、入力標本化周波数のタイミングが非同期の場合にも対応できるという効果を有する。

【0011】

【実施例】 図1は本発明の第1の実施例の構成を示すものである。図1において、101は入力デジタル信号を記憶手段であり、102は入力デジタル信号をn倍補間すると同時に、入出力のうち小さい方の標本化周波数のナイキスト周波数以上の帯域を制限するためのデジタルローパスフィルタとしてのFIRフィルタである。103は第2のデジタル信号標本値の精度を高めるために用いられる直線補間手段である。

【0012】 次に上記第1の実施例の動作について説明する。上記実施例において、入力デジタル信号は、第1の標本化周波数のタイミングで入力デジタル信号記憶手段101に蓄えられ、第2の標本化周波数のタイミングで入力デジタル信号を出力して、任意の入出力標本化周波数間の交換を行なう。入出力標本化周波数比を更新する手段を付加することにより、非同期結合が可能になる。

【0013】 入力デジタル信号記憶手段101に蓄え

られた入力デジタル信号は、入力デジタル信号
記号手段101の適当な位置から、次段のFIRフィル
タ102の演算に必要なタップ数分だけ読み出され、F
IRフィルタ102に入力される。このときの入力ディ
ジタル信号記号手段101の適当な位置は、図3に示す
ように、最初の出力側ポインタ（図中実線で表示）の位
置を入力側ポインタの対角位置に定めておき、次からの
出力側ポインタの位置（図中破線で表示）は、予め求め
ておいた次式（2）の入出力標準化周波数比だけ移動
することによって決定する。

$$\begin{aligned} [0014] \quad \tau &= F s 1 / F s 2 \cdots \cdots \cdots (1) \\ &\cdots \cdots \cdots (2) \end{aligned}$$

ただし、 τ は入力標準化周波数比

[0015] 一方、FIRフィルタ102は、入力ディ
ジタル信号標準列を次式（3）のような固定値 n 倍に補
間する。

$$\begin{aligned} [0016] \quad n &= 256 \cdots \cdots \cdots F s 1 \leq F s 2 \text{ のとき} \\ &= \text{INT} (256 / \tau) \cdots \cdots F s 1 > F s 2 \text{ のとき} \\ &\cdots \cdots \cdots (3) \end{aligned}$$

ただし、INT（式）は式の値の整数部

[0017] ここで、FIRフィルタ102の係数は、
256倍したときに通過帯域のゲインが0dBになる
ように設計されているので、入力標準化周波数 $F s 1$ が
出力標準化周波数 $F s 2$ よりも大きいときには、フィル
タ計算で求めた値に、次式（4）で示されるようなゲイ
ン調整を行なう。

$$\begin{aligned} [0018] \quad z(k) &= (k) \times (n / 256) \cdots \cdots \\ &\cdots \cdots \cdots (4) \end{aligned}$$

ただし、 $z(k)$ はFIRフィルタの計算値（補間デ
ータ）

[0019] FIRフィルタ102から出力された補間
データは、直線補間手段103に入力され、図4で示さ
れるように、出力デジタル信号標準位置の両端のデー
タから、入出力標準周波数比 τ によって定められる係数
値 α を用いて直線補間され、その結果が出力される。な
お、これら一連の計算と標準値の出力は、第2の標準化
周波数のタイミングで行われる。

[0020] このように、上記第1の実施例によれば、
直線補間手段103によって任意の2点間の値が求めら
れるので、FIRフィルタ102の係数をただ1つに固
定することができ、したがって、任意の入出力標準化周
波数比の調整ができるという効果を有する。

[0021] 図2は本発明の第2の実施例の構成を示す
ものである。この第2の実施例は、上記第1の実施例と
同様に入力デジタル信号記号手段201、FIRフィ
ルタ202、直線補間手段203に、入出力標準化周波
数比測定手段204を付け加えたものである。この入
出力標準化周波数比測定手段204によって、入力ディ
ジタル信号記号手段201に記憶された入力標準化周波数

と出力標準化周波数とから入出力標準化周波数比を測定
して更新することにより、上記第1の実施例では、予め
求めておいて固定値であった入出力標準化周波数比 τ
を、この第2の実施例では頻繁に更新することができる
ようになる。

[0022] このように、上記第2の実施例によれば、
入力デジタル信号記号手段201に記憶された入力標
本化周波数に基づいて入出力標準化周波数比 τ を更新す
ることができるので、入出力の非同期結合が可能になる
という利点を有する。

[0023] なお、上記各実施例では、FIRフィルタ
102および202で全ての補間データを求めているよ
うに説明したが、実機に計算するデータは、次段の直線
補間手段103および203で使用する出力標準両端
の2点のデータのみでよい。この場合には全体の演算量
を大幅に減らすことができ、その分、FIRフィルタ1
02および202のタップ長を増やして演算することが
可能となるので、さらに S/N 比などの精度を上げるこ
とができるという効果を有する。

[0024]

【発明の効果】本発明は、上記実施例から明らかなよう
に、入出力標準化周波数の組み合わせに関係なく、ディ
ジタルローパスフィルタの係数をただ1つに固定するこ
とができるので、任意の標準化周波数間の変換ができ
るという効果を有する。また、入出力標準化周波数比を頻
繁に更新し、入出力標準化周波数比が更新されても、入
力デジタル信号記号手段が、入力デジタル信号をデ
ィジタルローパスフィルタの計算に必要な分だけ準備し
ているので、入出力標準化周波数のタイミングが非同期
の場合でも、同期結合が可能になるという利点を有す
る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における標準化周波数変
換装置の概略ブロック図

【図2】本発明の第2の実施例における標準化周波数変
換装置の概略ブロック図

【図3】入力デジタル信号記号手段のリングバッファ
による一例を示す模式図

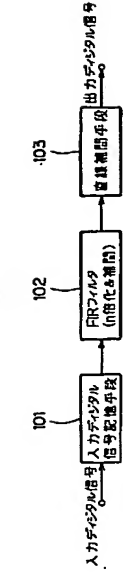
【図4】直線補間手段説明のための時間波形図

【図5】従来の標準化周波数変換装置の概略ブロック図

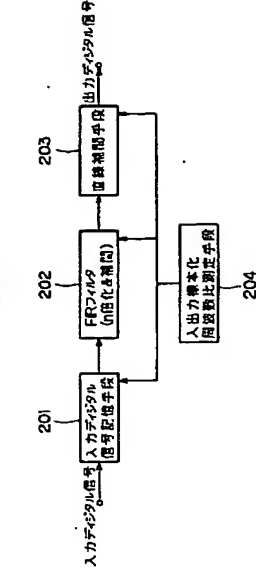
【符号の説明】

- 101 入力デジタル信号記号手段
- 102 FIRフィルタ（デジタルローパスフィル
タ）
- 103 直線補間手段
- 201 入力デジタル信号記号手段
- 202 FIRフィルタ（デジタルローパスフィル
タ）
- 203 直線補間手段
- 204 入出力標準化周波数比測定手段

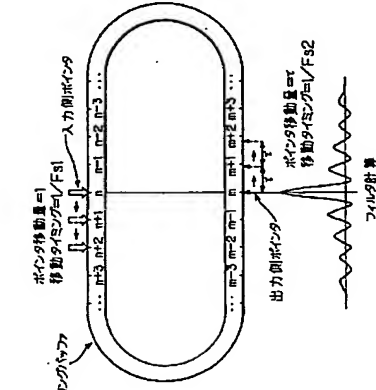
【図1】



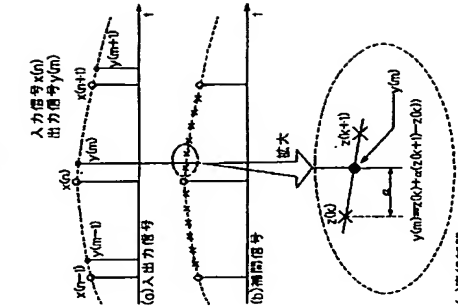
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

